

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.
H04N 7/32 (2008.01)
H04N 7/30 (2008.01)

(11) 공개번호 10-2006-0031888
(43) 공개일자 2006년04월13일

(21) 출원번호 10-2006-7005243(분할)
(22) 출원일자 2006년03월15일
(62) 원출원 특허 10-2004-7000224
원출원일자 : 2004년01월07일 심사청구일자 2004년01월07일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2003/004992 (87) 국제공개번호 WO 2003/088679
국제출원일자 2003년04월18일 국제공개일자 2003년10월23일

(30) 우선권주장 JP-P-2002-00116718 2002년04월18일 일본(JP)

JP-P-2002-00340042 2002년11월22일 일본(JP)

(71) 출원인 카부시끼가이샤 도시바

일본국 도쿄도 미나토구 시바우라 1조메-1방-1교

(72) 발명자 추조 다케시

일본국 도쿄도 시부야구 하즈다미 2-23-13

코토 시니치로

일본국 도쿄도 마치다시 히로하카마마치 584-1-201

키쿠치 요시히로

일본국 카나가와현 요코하마시 미나미구 다카사고초우 1-10-1 쿠레아레 도시바 요시노초우 604호

(74) 대리인 김윤배, 이범일

심사청구 : 있음

(54) 동화상 복호화방법 및 장치

요약

미리 준비된 적어도 1개의 참조 화상번호와 예측 파라미터의 복수의 조합 가운데에서 1개의 조합을 선택하고, 선택된 조합의 참조 화상번호와 예측 파라미터에 따라 예측 화상신호(212)를 생성하는 프레임 메모리/예측 화상생성기(108)를 갖고, 입력 동화상신호(100)에 대한 예측 화상신호(212)의 예측 오차신호에 관한 직교변환 계수정보(210), 부호화 모드를 나타내는 모드정보(213), 움직임 벡터정보(214) 및 선택된 참조 화상번호와 예측 파라미터의 조합을 나타내는 인덱스정보(215)를 가변길이 부호화기(111)에 의해 부호화한다.

도면

도1

발명자

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제1실시형태에 따른 동화상 부호화장치(video encoding apparatus)의 구성을 나타낸 블록도,

도 2는 도 1에서의 프레임 메모리/예측 화상생성기(frame memory/prediction picture generator)

r)의 상세한 구성을 나타낸 블록도,

도 3은 동 실시형태에서 이용하는 참조 프레임 번호와 예측 파라미터의 조합 테이블의 예를 나타낸 도면,

도 4는 동 실시형태에서 매크로블록 마다 예측방식(참조 프레임 번호와 예측 파라미터의 조합)의 선택과 부호화 모드판정의 수순의 일예를 나타낸 플로우차트,

도 5는 동 실시형태에 따른 동화상 복호화장치의 구성을 나타낸 블록도,

도 6은 도 5에서 프레임 메모리/예측 화상생성기의 상세한 구성을 나타낸 블록도,

도 7은 본 발명의 제2실시형태에 따른 참조 프레임번호를 모드정보로서 보내는 경우의 예측 파라미터 조합 테이블의 참조 프레임수가 1인 경우의 예를 나타낸 도면,

도 8은 동 실시형태에 따른 참조 프레임 번호를 모드 정보로서 보내는 경우의 예측 파라미터 조합 테이블의 참조 프레임 수가 2인 경우의 예를 나타낸 도면,

도 9는 본 발명의 제3실시형태에 따른 참조 화상 번호와 예측 파라미터의 조합 테이블의 참조 프레임 수가 1인 경우의 예를 나타낸 도면,

도 10은 동 실시형태에 따른 휘도신호만의 테이블/경우의 예를 나타낸 도면,

도 11은 인덱스 정보를 부호화하는 경우 블록 마다의 선택스(syntax)의 예를 나타낸 도면,

도 12는 1개의 참조 화상을 사용하여 예측 화상(prediction picture)을 작성하는 경우의 구체적인 부호화 비트 스트림(bit stream)의 예를 나타낸 도면,

도 13은 2개의 참조 화상을 사용하여 예측 화상을 작성하는 경우의 구체적인 부호화 비트 스트림의 예를 나타낸 도면,

도 14는 본 발명의 제4실시형태에 따른 부호화 대상이 톱 필드(top field)인 경우의 참조 프레임 번호와, 참조 필드 번호, 예측 파라미터의 조합 테이블의 예를 나타낸 도면,

도 15는 동 실시형태에 따른 부호화 대상이 보텀 필드(bottom field)인 경우의 참조 프레임 번호와, 참조 필드 번호, 예측 파라미터의 조합 테이블의 예를 나타낸 도면이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 특히 페이드 화상(fade video)이나 디졸빙 화상(dissolving video)에 대해 높은 효율로 부호화/복호화를 행하는 동화상 부호화/복호화방법 및 장치에 관한 것이다.

ITU-T H.261, H.263, ISO/IEC MPEG-2, MPEG-4로 불리는 동화상 부호화 표준방식(video encoding standard scheme)에는, 부호화 모드의 하나로 움직임 보상 예측 프레임간 부호화(motion compensation prediction inter-frame encoding)가 이용된다. 움직임 보상 예측 프레임간 부호화에서의 예측 모델로서는 시간방향으로 밝기가 변화하지 않는 경우에 가장 예측효율이 높게 되는 모델이 채용되어 있다. 화상의 밝기가 변화하는 페이드 화상의 경우, 예컨대 검은 화상으로부터 페이드 인(fade in)하여 통상의 화상으로 되는 경우 등에 있어서, 화상의 밝기 변화에 대해 적절하게 예측을 행하는 방법은 알려져 있지 않다. 따라서, 페이드 화상에 있어서도 화질을 유지하기 위해서는 많은 부호량을 필요로 하는 문제가 있다.

이 문제에 대해, 예컨대 일본국 특허등록번호 제3166716호 「페이드 화상 대응 동화상 부호화장치 및 부호화방법(fade countermeasure video encoder and encoding method)」에서는, 페이드 화상부분(fade video part)을 검출하여 부호량(the number of bits)의 할당(allocation)을 변경하는 것으로 대응하고 있다. 구체적으로는, 페이드 아웃 화상(fadeout video)의 경우, 휘도가 변화하는 페이드 아웃의 시작 부분에 많은 부호량이 할당된다. 페이드 아웃의 최종 부분은, 통상 단색의 화상으로 되는 것으로부터 용이하게 부호화가 가능하게 되기 때문에, 부호량의 할당을 줄인다. 이와 같이 하는 것으로, 총 부호량을 너무 증대시키는 일 없이 전체의 화질을 향상시키고 있다.

한편, 일본국 특허등록번호 제2938412호 「동화상의 휘도변화 보상방법, 동화상 부호화장치, 동화상 복호장치, 동화상 부호화 또는 복호 프로그램을 기록한 기록매체 및 동화상의 부호화 데이터를 기록한 기록매체」에서는, 휘도 변화량과 콘트라스트 변화량 2개의 파라미터에 따라 참조화상(reference picture)을 보상하는 것으로 페이드 화상에 대응하는 부호화방식을 제안하고 있다.

"Kluwer Academic Publishers 2001"의 "Thomas Wiegand and Berand Girod"에 의한 "Multi-frame motion-compensated prediction for video transmission"에서는 복수의 프레임 버퍼에 기초한 부호화 방식이 제안되고 있다. 이 방식에서는, 프레임 버퍼에 유지되고 있는 복수의 참조 프레임으로부터 선택적으로 예측 화상을 작성하는 것으로, 예측효율의 향상을 도모하고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

종래의 기술에 의하면, 페이드 화상이나 디졸빙 화상을 높은 화질을 유지하면서 부호화하기 위해서는 많은 부호량을 필요로 하여 부호화 효율의 향상을 기대할 수 없다는 문제점이 있다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은, 특히 페이드 화상이나 디폴빙 화상과 같은 시간적으로 휘도가 변화하는 동화상에 대해 고효율의 부호화를 가능하게 하는 동화상 부호화 및 동화상 복호화방법 및 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

본 발명의 제1국면은, 적어도 1개의 참조화상을 나타내는 참조 화상신호 및, 입력 동화상신호와 참조 화상신호 사이의 움직임 벡터를 이용하여 입력 동화상신호를 움직임 보상 예측 부호화하는 동화상 부호화방법에 있어서, 참조 화상에 대해 미리 결정된 적어도 1개의 참조 화상변호와 예측 파라미터의 복수의 조합 가운데에서, 입력 동화상신호의 블록마다 1개의 조합을 선택하는 단계와, 선택된 조합의 참조 화상변호와 예측 파라미터에 따라 예측 화상신호를 생성하는 단계, 상기 입력 동화상신호와 상기 예측 화상신호 간의 오차를 나타내는 예측 오차신호를 생성하는 단계 및, 상기 예측 오차신호, 상기 움직임 벡터의 정보 및 상기 선택된 조합을 나타내는 인덱스정보를 부호화하는 단계를 구비하여 이루어진 동화상 부호화방법을 제공한다.

본 발명의 제2국면은, 동화상신호에 대한 예측 화상신호의 오차를 나타내는 예측 오차신호, 움직임 벡터 정보 및, 적어도 1개의 참조 화상변호와 예측 파라미터의 조합을 나타내는 인덱스정보를 포함하는 부호화 데이터를 복호화하는 단계와, 복호화된 인덱스정보에 의해 나타내어진 조합의 참조 화상변호와 예측 파라미터에 따라 예측 화상신호를 생성하는 단계 및, 상기 예측 오차신호 및 예측 화상신호를 이용하여 재생 동화상신호를 생성하는 단계를 구비하여 이루어진 동화상 복호화방법을 제공한다.

이와 같이 본 발명에 의하면, 참조 화상변호와 예측 파라미터의 조합, 또는 지정된 참조 화상변호에 대응하는 복수의 예측 파라미터의 조합이 다른 복수의 예측방식을 준비해 두고, 페이드 화상이나 디폴빙 화상과 같은 통상의 동화상 부호화의 예측 방식에서는 적절한 예측 화상신호가 작성될 수 없는 동화상 신호에 대해서도 보다 예측 효율이 높은 예측 방식에 기초하여 적절한 예측 화상신호를 작성할 수 있다.

또한, 동화상신호가 프로그레시브 신호의 각 프레임에 대해 일어난 화상신호, 인터레이스 신호의 2:필드를 머지(merge)함에 의해 일어난 각 프레임에 대한 화상신호 및 인터레이스 신호의 필드 단위의 화상신호가 존재한 신호이고, 동화상신호가 프레임 단위의 화상신호인 경우는, 참조 화상변호가 프레임 단위의 참조 화상신호를 나타내고, 동화상신호가 필드 단위의 화상신호인 경우는, 참조 화상변호가 필드 단위의 참조 화상신호를 나타낸다.

이것에 의해, 동화상 신호가 프레임 구조와 필드 구조가 존재하는 동화상 신호이고, 페이드 화상이나 디폴빙 화상과 같은 통상의 동화상 부호화 예측 방식에서는 적절한 예측 화상신호가 작성될 수 없는 동화상 신호에 대해서도 보다 예측 효율이 높은 예측 방식에 기초하여 적절한 예측 화상신호를 작성할 수 있다.

더욱이, 부호화측에서 복호화측에 대해 참조 화상변호나 예측 파라미터의 정보를 전송하지 않고, 참조 화상변호와 예측 파라미터의 조합을 나타내는 인덱스정보를 전송하든지, 또는 참조 화상변호가 별도로 전송되는 경우에는, 예측 파라미터의 조합을 나타내는 인덱스정보를 전송하는 것에 의해 부호화 효율을 개선할 수 있다.

이하, 예시도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시형태를 설명한다.

제1실시형태

(부호화측에 대해)

도 1에 본 발명의 제1실시형태에 따른 동화상 부호화장치의 구성을 나타낸다. 동화상 부호화장치에는, 예컨대 프레임 단위로 동화상신호(100)가 입력된다. 이 동화상신호(100)는 감산기(101)에 입력된다. 감산기(101)는 동화상신호(100)와 예측 화상신호(212)의 차분을 산출하여 예측 오차신호(prediction error signal)를 생성한다. 모드 선택 스위치(102)에 의해 예측 오차신호와 입력 동화상신호(100)의 어느 쪽 일방이 선택되고, 직교변환기(103:orthogonal transformer)에 의해 직교변환, 예컨대 이산 코사인 변환(DCT)된다. 직교변환기(103)는 직교변환 계수정보, 예컨대 DCT 계수정보를 생성한다. 직교변환 계수정보는 양자화기(104:quantizer)에서 양자화된 후, 이분기(二分岐)된다. 이분기된 양자화 직교변환 계수정보(210)의 일방은 가변길이 부호화기(111:variable length encoder)로 보내진다.

이분기된 양자화 직교변환 계수정보(210)의 타방은 역양자화기(105:dequantizer or inverse quantizer) 및 역직교변환기(106:inverse orthogonal transformer)에 의해 양자화기(104) 및 직교변환기(103)의 처리와는 역의 처리를 순차로 받아 예측 오차신호로 재구성된다. 그 후 재구성 예측 오차신호는 스위치(109)를 매개로 입력되는 예측 화상신호(212)와 가산기(107)에서 가산되고, 국부 복호 화상신호(211:local decoded video signal)가 생성된다. 국부 복호 화상신호(211)는 프레임 메모리/예측 화상생성기(108)로 입력된다.

프레임 메모리/예측 화상생성기(108)는 미리 준비된 참조 프레임번호와 예측 파라미터의 복수의 조합 중 1개의 조합을 선택한다. 선택된 조합의 참조 프레임번호로 표시된 참조 프레임의 화상신호(국부 복호화 화상신호(211))의 선형합(linear sum)이 선택된 조합의 예측 파라미터에 따라 계산되고, 그 결과 신호는 예측 파라미터에 근거하여 오프셋에 가산된다. 이것에 의해, 이러한 예에서는 프레임 단위의 참조 화상신호가 생성된다. 이러한 후, 프레임 메모리/예측 화상생성기(108)는 참조 화상신호에 대해 움직임 벡터를 이용하여 움직임 보상을 행하여 예측 화상신호(212)를 생성한다.

이 과정에서 프레임 메모리/예측 화상생성기(108)는 움직임 벡터정보(214)와, 참조 프레임번호 및 예측 파라미터의 선택된 조합을 나타내는 인덱스정보(215)를 생성하고, 더욱이 모드 선택기(110)에 부호화 모드의 선택에 필요한 정보를 보낸다. 움직임 벡터정보(214) 및 인덱스정보(215)는 가변길이 부호화기(111)로 입력된다. 프레임 메모리/예측 화상생성기(108)에 대해서는 다음에 상세하게 설명한다.

모드 선택기(110)는 프레임 메모리/예측 화상생성기(108)로부터의 예측정보(P)에 기초하여 매크로블록 단위로 부호화 모드의 선택, 즉 프레임 내 부호화 모드(intraframe encoding mode)와 움직임 보상 예측 프레임간 부호화 모드(motion compensated prediction interframe encoding mode)의 어느 한 쪽을 선택하고, 스위치 제어신호(M,S)를 출력한다.

프레임 내 부호화 모드에서는 스위치 제어신호(M,S)에 의해 스위치(102,109)는 A측으로 전환되고, 입력 동화상신호(100)는 직교 변환기(103)로 입력된다. 프레임간 부호화 모드에서는 스위치 제어신호(M,S)에 의해 스위치(102,109)는 B측으로 전환된다. 이것에 의해, 감산기(101)로부터의 예측 오차신호는 직교 변환기(103)로 입력되고, 프레임 메모리/예측 화상생성기(108)로부터의 예측 화상신호(212)는 가산기(107)로 입력된다. 모드 선택기(110)로부터는 모드정보(213)가 출력되어 가변길이 부호화기(111)로 입력된다.

가변길이 부호화기(111)는 직교변환 계수정보(210), 모드정보(213), 움직임 벡터정보(214) 및 인덱스정보(215)를 가변길이 부호화한다. 이것에 의해 생성된 가변길이 부호가 다중화기(114)에서 다중화되고, 출력 버퍼(115)에 의해 팜플화된다. 출력 버퍼(115)에서 출력된 부호화 데이터(116)는 도시되지 않은 전송계 또는 축적계로 송출된다.

부호화 제어기(113)는 부호화부(112)의 제어. 구체적으로는 예컨대, 출력 버퍼(115)의 버퍼량을 모니터(monitor)하고, 버퍼량이 일정하게 되도록 양자화기(104)의 양자화 스텝 사이즈(step size) 등의 부호화 파라미터를 제어한다.

(프레임 메모리/예측 화상생성기(108)에 대해)

도 2는 도 1에서의 프레임 메모리/예측 화상생성기(108)의 상세한 구성을 나타낸다. 도 2에 있어서, 도 1 종의 가산기(107)로부터 입력되는 국부 복호 화상신호(211)는 메모리 제어기(201)에 의한 제어 하에서 프레임 메모리 세트(202)에 격납된다. 프레임 메모리 세트(202)는 국부 복호 화상신호(211)를 참조 프레임으로서 일시·유지하기 위한 복수(N)의 프레임 메모리(FM1~FMN)를 갖는다.

예측 파라미터 제어기(203)에는 미리 참조 프레임번호와 예측 파라미터의 복수의 조합이 테이블로서 준비되어 있다. 예측 파라미터 제어기(203)는 입력 동화상신호(100)에 기초하여 예측 화상신호(212)의 생성에 이용하는 참조 프레임의 참조 프레임번호와 예측 파라미터의 조합을 선택하고, 선택된 조합을 나타내는 인덱스정보(215)를 출력한다.

복수 프레임 움직임 평가기(204)는 예측 파라미터 제어기(203)에 의해 선택된 참조 프레임번호와 인덱스정보의 조합에 따라 참조 화상신호를 작성한다. 복수 프레임 움직임 평가기(204)는 이러한 참조 화상신호와 입력 화상신호(100)로부터 움직임 양과 예측 오차의 평가를 행하여, 예측 오차를 최소로 하는 움직임 벡터정보(214)를 출력한다. 복수 프레임 움직임 보상기(205)는 복수 프레임 움직임 평가기(204)에서 블록마다 선택된 참조 화상신호에 대해 움직임 벡터에 따라 움직임 보상을 행하여, 예측 화상신호(212)를 생성한다.

메모리 제어부(201)는 국부 복호 화상신호에 대해 프레임 마다 참조 프레임번호를 설정하고, 각 프레임을 프레임 메모리 세트(202)의 프레임 메모리(FM1~FMN) 중 하나에 격납한다. 예컨대, 입력 화상에 가장 가까운 프레임으로부터 순차적으로 번호가 붙여진다. 동일한 참조 프레임번호가 프레임에 설정되어도 좋고, 이 경우 예컨대 예측 파라미터를 다르게 한다. 프레임 메모리(FM1~FMN)로부터 입력 화상에 가까운 프레임이 선택되어 예측 파라미터 제어기(203)로 보내진다.

(참조 프레임번호와 예측 파라미터의 조합 테이블에 관해)

도 3은 예측 파라미터 제어기(203)에 준비되어 있는 참조 프레임 번호와 예측 파라미터의 조합 테이블의 일예이다. 인덱스는 블록마다 선택하여 얻는 예측 화상에 대응하고 있다. 이 예에서는, 8종류의 예측 화상이 존재하고 있다. 참조 프레임번호 n은 환언하면 참조 프레임으로서 이용되는 국부 복호 화상의 번호이고, 여기에서는 과거 n 프레임분의 국부 복호 화상의 번호를 나타내고 있다.

프레임 메모리 세트(202)에 격납되어 있는 복수의 참조 프레임의 화상신호를 이용하여 예측 화상신호(212)를 작성하는 경우에는, 복수의 참조 프레임 번호가 지정되고, 예측 파라미터에 관해서도 휘도신호(Y) 및 색차신호(Cb,Cr)마다 (참조 프레임수+1)개의 계수가 지정된다. 여기서, 수학적 1-3으로 나타내어진 바와 같이, 참조 프레임수를 n으로 한 경우, 휘도신호 Y에 대해 $m(i=1, \dots, n+1)$ 의 n+1개의 예측 파라미터, 색차신호 Cb에 대해서는 $m(i=1, \dots, n+1)$ 의 n+1개의 예측 파라미터, 색차신호 Cr에 대해서는 $m(i=1, \dots, n+1)$ 의 n+1개의 예측 파라미터가 준비된다.

$$Y_i = \sum_{m=1}^n D_i Y_{i-m} + D_{n+1}$$

$$Cb_i = \sum_{m=1}^n E_i Cb_{i-m} + E_{n+1}$$

$$Cr_i = \sum_{m=1}^n F_i Cr_{i-m} + F_{n+1}$$

도 3을 이용하여 더욱 구체적으로 설명하면, 도 3에서의 예측 파라미터의 최후 숫자는 오프셋을 나타내고, 예측 파라미터의 최초 숫자를 포함하는 숫자는 가중치(weight) 계수(예측계수)를 나타낸다. 인덱스 0에서는 참조 프레임수가 $n=1$, 참조 프레임 번호가 1이고, 예측 파라미터가 휘도신호 Y와 색차신호 Cr, Cb의 전체에 대해 1, 0이다. 이러한 예와 같은 예측 파라미터가 1, 0이라고 하는 것은 참조 프레임 번호 1의 국부 복호 화상신호를 1배하여 오프셋 0을 가산하는 것을 의미한다. 환언하면 참조 프레임 번호 1의 국부 복호 화상신호가 그대로 참조 화상신호가 된다.

인덱스 1에서는 참조 프레임번호 1 및 2의 국부 복호 화상신호인 2개의 참조 프레임이 이용된다. 휘도신호 Y에 대한 예측 파라미터 2, -1, 0에 따라 휘도신호 Y에 대해서는 참조 프레임번호 1의 국부 복호 화상신호가 2배로 되고, 참조 프레임번호 2의 국부 복호 화상신호를 빼고, 오프셋 0을 가산한다. 결국, 2 프레임의 국부 복호 화상신호로부터의 외삽(外插) 예측을 행하여, 참조 화상신호가 생성된다. 색차신호 Cr, Cb에 대해서는 예측 파라미터가 1, 0, 0이므로 참조 프레임번호 1의 국부 복호 화상신호는 그대로 참조 화상신호로 된다. 이러한 인덱스 1에 상당하는 예측 방식은 디플링 화상에 대해 특히 유효하다.

인덱스 2에서는, 예측 파라미터 5/4, 16에 따라서, 참조 프레임번호 1에 해당하는 국부 복호 화상신호가 5/4배 되고, 오프셋 16이 더해진다. 색차신호 Cr, Cb에 대해서는, 예측 파라미터는 1이므로 색차신호 Cr, Cb는 그대로 참조 화상신호로 된다. 이러한 예측방식은 검은 화면에서의 페이드 인 화상일 때 특히 유효하다.

이와 같이, 사용한 참조 프레임의 번호와 예측 파라미터의 조합에 다른 복수의 예측방식에 기초하여 참조 화상신호를 선택할 수 있으므로, 적절한 예측방식이 없기 때문에 화질이 열화되고 있던 페이드 인 화상이나 디플링 화상에 대해서도 본 실시형태는 대응한다.

(예측방식의 선택과 부호화 모드 판정의 수순에 대해)

다음으로, 도 4를 이용하여, 본 실시형태에서 매코로 블록 마다의 예측방식(참조 프레임번호와 예측 파라미터의 조합)의 선택과 부호화 모드 판정의 구체적인 수순의 일예를 설명한다.

우선, 변수 min_0에 상정가능한 최대치를 입력해 둔다(단계 S101). LOOP1(단계 S102)은 프레임간 부호화에서 예측방식의 선택을 위한 반복을 나타내고, 변수 i는 도 3에 나타난 인덱스의 값을 표시하고 있다. 여기서는, 예측방식마다 최적의 움직임 벡터가 요구할 수 있는 움직임 벡터 정보(214)에 관한 부호화 움직임 벡터 정보(214)에 대응하여, 가변길이 부호화기(111)로부터 출력되는 가변길이 부호의 부호량과 예측오차 절대치합으로부터 각 인덱스(참조 프레임번호와 예측 파라미터의 조합)의 평가치 0가 계산되고, 평가치 0를 최소로 하는 움직임 벡터가 선택된다(단계 S103). 이러한 평가치 0를 min_0와 비교하여(단계 S104), min_0 보다도 평가치 0가 작으면 평가치 0를 min_0로 하고, 인덱스 i를 min_i로 대입하여 둔다(단계 S105).

다음으로, 프레임 내 부호화 경우의 평가치 0를 계산하고(단계 S107), 이 평가치 0를 min_0와 비교한다(단계 S108). 이 비교 결과, min_0의 쪽이 작으면, 모드 MODE는 프레임간 부호화로 판정하고, 인덱스 정보 INDEX에 min_i를 대입한다(단계 S109). 평가치 0 쪽이 작으면, 모드 MODE는 프레임내 부호화로 판정한다(단계 S110). 여기서, 평가치 0는 동일 양자화 스텝 사이즈에서의 부호량의 추정량으로 한다.

(복호화측에 대해)

다음으로, 도 1에 나타난 동화상 부호화장치에 대응하는 동화상 복호화장치에 대해 설명한다. 도 5에, 본 실시형태에 따른 동화상 복호화장치의 구성을 나타낸다. 도 1에 나타난 구성의 동화상 부호화장치로부터 송출되어 전송계 또는 축적계를 지나 보내져 온 부호화 데이터(300)는 입력 버퍼(301)에 일단 저장되고, 다중화 분산기(302)에 의해 1 프레임마다 선택스(syntax)에 기초하여 분산된 후, 가변길이 복호화기(303)에 입력된다. 가변길이 복호화기(303)에서는 부호화 데이터(300)의 각 선택스의 가변길이 부호의 복호가 행해지고, 양자화 직교변환 계수, 모드 정보(413), 움직임 벡터정보(414), 및 인덱스정보(415)가 재생된다.

재생된 정보 중, 양자화 직교변환 계수는 역양자화기(304)에서 역양자화되고, 역직교변환기(305)에서 역직교변환된다. 여기서 모드정보(413)가 프레임내 부호화 모드를 나타내고 있는 경우에는, 역직교변환기(305)로부터 재생 화상신호가 출력되고, 가산기(306)를 매개로 최종적인 재생 화상신호(310)로서 출력된다.

모드정보(413)가 프레임간 부호화 모드를 나타내고 있는 경우에는, 역직교변환기(305)로부터 예측 오차신호가 출력되고, 더욱이 모드 선택 스위치(309)가 온(on)으로 된다. 프레임 메모리/예측 화상생성기(308)로부터 출력되는 예측 화상신호(412)가 가산기(306)에서 예측 오차신호와 가산되어 재생 화상신호(310)가 출력된다. 재생 화상신호(310)는 프레임 메모리/예측 화상생성기(308)에 참조 화상신호로서 축적된다.

모드정보(413), 움직임 벡터정보(414) 및 인덱스정보(415)는 프레임 메모리/예측 화상생성기(308)에 입력된다. 모드정보(413)는 모드 선택 스위치(309)에도 입력되고, 스위치(309)를 프레임내 부호화 모드의 경우에는 오프(off), 프레임간 부호화 모드의 경우에는 온(on)으로 한다.

프레임 메모리/예측 화상생성기(308)는 도 1에 나타난 부호화측의 프레임 메모리/예측 화상생성기(108)와 동일하게, 미리 준비된 참조 프레임번호와 예측 파라미터의 복수의 조합을 테이블로서 구비하여 두고, 이러한 테이블 중에서 인덱스정보(415)로 나타내어진 1개의 조합을 선택한다. 선택된 조합 중의 참조 프레임번호로 나타내어진 참조 프레임의 화상신호(재생 화상신호(210))가 선택된 조합 중의 예측 파라미터에 따라 선형화되고, 더욱이 예측 파라미터에 따른 오프셋을 가산한다. 이것에 의해, 참조 화상신호가 생성된다. 그 후, 생성된 참조 화상신호에 대해 움직임 벡터정보(414)로 나타내어진 움직임 벡터를 이용하여 움직임 보상을 행함으로써, 예측 화상신호(412)가 생성된다.

(프레임 메모리/예측 화상생성기(308)에 대해)

도 6은 도 5에서의 프레임 메모리/예측 화상생성기(308)의 상세한 구성을 나타낸다. 도 6에 있어, 도 5 중의 가산기(306)로부터 출력되는 재생 화상신호(310)는 메모리 제어기(401)에 의한 제어 하에서 프레임 메모리 세트(402)에 격납된다. 프레임 메모리 세트(402)는 재생 화상신호(310)를 참조 프레임으로서 일시 유지하기 위한 복수(N)의 프레임 메모리(FM1-FMN)를 갖는다.

예측 파라미터 제어기(403)는 미리 참조 프레임 번호와 예측 파라미터의 조합을 도 3에 나타난 것과 동일한 테이블로서 구비하여 두고, 도 5 중의 가변길이 복호화기(303)로부터의 인덱스정보(415)에 기초하여 예측 화상신호(412)의 생성에 이용하는 참조 프레임의 참조 프레임번호와 예측 파라미터의 조합을 선택한다. 복수 프레임 움직임 보상기(404)는 예측 파라미터 제어기(403)에 의해 선택된 참조 프레임번호와 인덱스정보의 조합에 따라 참조 화상신호를 작성하고, 이러한 참조 화상신호에 대해 도 5 중의 가변길이 복호화기(303)로부터의 움직임 벡터정보(414)로 나타내어진 움직임 벡터에 따라 블록 단위로 움직임 보상을 행하여 예측 화상신호(412)를 생성한다.

제2실시형태

다음으로, 도 7 및 도 8을 이용하여 본 발명의 제2실시형태에 대해 설명한다. 본 실시형태에서의 동화상 부호화장치 및 동화상 복호화장치의 전체적인 구성은 제1실시형태와 거의 동일하기 때문에, 제1실시형태와 다른 점만을 설명한다.

본 실시형태에서는, 매크로 블록 단위의 모드정보에 의해 복수의 참조 프레임번호가 지정되는 방식의 예측 파라미터 표시 방식의 예가 기재되어 있다. 참조 프레임번호는 매크로 블록 하나의 모드정보에 의해 판명된다. 따라서, 제1실시형태와 같은 참조 프레임번호와 예측 파라미터의 조합 테이블은 없고, 도 7 및 도 8에 나타난 바와 같은 예측 파라미터의 조합 테이블이 이용되며, 인덱스정보는 참조 프레임번호를 지정하지 않고, 예측 파라미터의 조합만이 지정된다.

도 7에 나타난 테이블은 참조 프레임수가 1개인 경우의 예측 파라미터의 조합 예를 나타내고 있다. 예측 파라미터로서는 휘도신호(Y) 및 색차신호(Cb, Cr)마다 (참조 프레임수 + 1)개의 2개의 파라미터(1개의 가중치 계수와 1개의 오프셋)가 지정된다.

도 8에 나타난 테이블은 참조 프레임수가 2개인 경우의 예측 파라미터의 조합 예를 나타내고 있다. 이 경우, 예측 파라미터로서는 휘도신호(Y) 및 색차신호(Cb, Cr)마다 (참조 프레임수 + 1)개의 3개의 파라미터(2개의 가중치 계수와 1개의 오프셋)가 지정된다. 이러한 테이블은 제1실시형태와 동일하게 부호화 및 복호화에 준비된다.

제3실시형태

도 9 및 도 10을 이용하여 본 발명의 제3실시형태에 대해 설명한다. 본 실시형태에서의 동화상 부호화장치 및 복호화장치의 전체적인 구성은 제1실시형태와 거의 동일하기 때문에, 이하에서는 제1 및 제2실시형태와 다른 점만을 설명한다.

제1 및 제2실시형태에서는, 화상을 프레임 단위로 관리하는 예에 대해 설명해 왔지만, 본 실시형태에서는 픽처(picture)로 불리어지는 화상단위로 화상이 관리되고 있다. 입력 화상신호로서 프로그레시브(progressive) 신호와 인터레이스(interlace) 신호 양쪽이 존재하는 경우, 부호화를 행하는 화상의 단위는 프레임으로 한정되지 않는다. 이것을 고려하여, 여기서 픽처는 (a) 프로그레시브 신호의 1 프레임 화상, (b) 인터레이스 신호의 2 필드를 매지(merge)하여 생성한 1 프레임 화상 및, (c) 인터레이스 신호 중 1 필드의 화상의 어느 쪽을 가리키는 것으로 한다.

부호화대상 화상이 (a) 또는 (b)와 같은 프레임 구조의 화상인 경우에는, 움직임 보상 예측에서 이용되는 참조 화상에 대해서도, 참조 화상인 부호화가 끝난 화상이 프레임 구조인가 필드 구조인가에 관계 없이 프레임으로서 관리되고, 참조 화상번호가 할당된다. 동일하게, 부호화 대상 화상이 (c)와 같은 필드 구조의 화상인 경우에는, 움직임 보상 예측에 이용되는 참조 화상에 대해서도, 참조 화상인 부호화가 끝난 화상이 프레임 구조인가 필드 구조인가에 관계 없이 필드로서 관리되고, 참조 화상번호가 할당된다.

이하의 수학식 4, 5, 6은 예측 파라미터 제어기(203)에 준비되어 있는 참조 화상번호와 예측 파라미터의 예측식의 예를 나타내고 있다. 여기서 나타낸 예는 1개의 참조 화상(픽처)신호를 이용하여 움직임 보상 예측에 의해 예측 화상신호를 작성하는 예측식이다.

$$I = clip((D_i(i) \times R_i(i) + 2^{L_i-1}) \gg L_i + D_i(i))$$

$$Cb = clip((B_i(i) \times (R_{Cb}(i) - 128) + 2^{L_{Cb}-1}) \gg L_{Cb} + B_i(i) + 128)$$

$$Cr = clip((F_i(i) \times (R_{Cr}(i) - 128) + 2^{L_{Cr}-1}) \gg L_{Cr} + F_i(i) + 128)$$

여기서, Y는 휘도신호의 예측 화상신호를, Cb, Cr는 2개의 색차신호의 예측 화상신호를, R_i(i), R_{Cb}(i), R_{Cr}(i)는 인덱스 i의 참조 화상신호 중 휘도신호 및 2개의 색차신호의 화소치를 각각 나타내고 있

다. $D_1(i)$, $D_2(i)$ 는 각각 인덱스 i 의 휘도신호의 예측계수 및 오프셋을 나타내고 있다. $E_1(i)$, $E_2(i)$ 는 각각 인덱스 i 의 색차신호(Cb)의 예측계수 및 오프셋을 나타내고 있다. $F_1(i)$, $F_2(i)$ 는 각각 인덱스 i 의 색차신호(Cr)의 예측계수 및 오프셋을 나타내고 있다. 인덱스 i 는 0 부터 (최대 참조 화상개수 - 1)의 값을 나타내고, 부호화 대상 블록마다(예컨대, 매크로 블록마다) 부호화되어 동화상 복호화장치에 전송된다.

예측 파라미터 $D_1(i)$, $D_2(i)$, $E_1(i)$, $E_2(i)$, $F_1(i)$, $F_2(i)$ 는 미리 동화상 부호화장치와 복호화장치 사이에서 결정된 값, 또는 프레임, 필드 및 슬라이스(slice)라고 하는 미리 결정된 부호화 단위로 표시되고, 부호화 데이터와 함께 부호화되어 동화상 부호화장치로부터 복호화장치로 전송된다. 이것에 의해, 그들은 양 장치에서 공유된다.

수학식 4, 5, 6은 참조 화상신호에 곱셈하는 예측 계수의 분모를 2의 멍승, 즉 2, 4, 8, 16과 같이 선정하는 것에 의해 나눗셈을 피하고, 산술 시프트(shift)에 의해 계산하는 예측식으로 되어 있다. 이것에 의해, 나눗셈에 의한 계산 코스트(cost)의 증대를 피할 수 있다.

즉, 수학식 4, 5, 6에서의 \gg 는, $a \gg b$ 인 때에 정수 a 를 오른쪽으로 b 비트 산술 시프트하는 연산자를 나타내고 있다. 함수 clip은 () 내의 값이 0 보다도 작은 때에는 0으로 하고, 255 보다 큰 때에는 255로 하는 클리핑(clipping) 함수를 나타내고 있다.

여기서, L_1 는 휘도신호의 시프트량이고, L_2 는 색차신호의 시프트량이다. 이들의 시프트량 L_1 , L_2 는 미리 동화상 부호화장치와 복호화장치에서 결정된 값을 이용한다. 이들의 시프트량 L_1 , L_2 는 동화상 부호화장치에 있어서 프레임, 필드 또는 슬라이스와 같은 미리 결정된 부호화 단위로 테이블 및 부호화 데이터와 함께 부호화되어 동화상 복호화장치로 전송된다. 이것에 의해, 이들의 시프트량 L_1 , L_2 는 양 장치에서 공유된다.

본 실시형태에서는, 도 2 중의 예측 파라미터 제어기(203)에 있어서, 도 9 및 도 10에 나타낸 바와 같은 참조 화상신호와 예측 파라미터의 조합 테이블이 준비된다. 도 9 및 도 10에 있어서, 인덱스 i 는 블록마다 선택하여 얻은 예측 화상에 대응하고 있다. 이러한 예는 인덱스 i 의 0~3에 대응하여 4종류의 예측 화상이 존재한다. 참조 화상신호는, 편의하면 참조 화상으로서 이용되는 국부 복호 화상의 변형이다.

Flag는 인덱스 i 가 나타내는 참조 화상변화에 예측 파라미터를 사용한 예측식을 적용할 것인지 아닌지를 나타내는 플래그이다. Flag가 "0" 이면, 예측 파라미터를 이용하지 않고 인덱스 i 가 나타내는 참조 화상변화의 국부 복호 화상을 이용하여 움직임 보상 예측이 행해진다. Flag가 "1" 이면, 인덱스 i 가 나타내는 참조 화상변화의 국부 복호 화상과 예측 파라미터를 이용하여, 수학식 4, 5, 6에 따라 예측 화상을 작성하여 움직임 보상 예측이 행해진다. 이러한 Flag의 정보도, 미리 동화상 부호화장치와 복호화장치에서 결정된 값을 이용하거나, 또는 동화상 부호화장치에 있어서 프레임, 필드 또는 슬라이스와 같은 미리 결정된 부호화 단위로 테이블 및 부호화 데이터와 함께 부호화되고, 동화상 부호화장치로 전송된다. 이것에 의해, 이러한 Flag의 정보도 양 장치에서 공유된다.

이들 예에서, 참조 화상번호(105)에 관해 인덱스 $i=0$ 인 경우는 예측 파라미터를 이용하여 예측 화상을 작성하고, $i=1$ 인 경우는 예측 파라미터를 이용하지 않고 움직임 보상 예측을 행하고 있다. 이와 같이, 동일한 참조 화상번호에 대해 복수의 예측방식이 존재해도 된다.

도 9에 나타낸 테이블은 수학식 4, 5, 6에 대응하여 휘도신호와 2개의 색차신호에 할당된 예측 파라미터 $D_1(i)$, $D_2(i)$, $E_1(i)$, $E_2(i)$, $F_1(i)$, $F_2(i)$ 를 갖는다. 한편, 도 10은 휘도신호만에 예측 파라미터가 할당되어 있는 테이블의 예를 나타내고 있다. 일반적으로, 색차신호의 부호량은 휘도신호의 부호량과 비교하면 작지 않다. 그 때문에, 예측 화상신호를 작성하는 때의 계산량 삭감과 테이블의 전송부호량 삭감을 위해, 도 10과 같은 색차신호에 대한 예측 파라미터를 삭제하고, 휘도신호만에 예측 파라미터를 할당하여 테이블을 준비한다. 이 때, 예측식에는 수학식 4만을 이용한다.

이하의 수학식 7~12는 복수(이 예에서는 2개)의 참조 화상을 예측에 이용하는 경우 예측식의 일 예이다.

$$P_r(i) = (D_1(i) \times R_r(i) + 2^{L_r-1}) \gg L_r + D_1(i)$$

$$P_{Cb}(i) = (E_1(i) \times (R_{Cb}(i) - 128) + 2^{L_c-1}) \gg L_c + E_1(i) + 128$$

$$P_{Cr}(i) = (F_1(i) \times (R_{Cr}(i) - 128) + 2^{L_c-1}) \gg L_c + F_1(i) + 128$$

$$Y = \text{clip}((P_r(i) + P_r(j) + 1) \gg 1)$$

$$Cb = clip((P_{c_0}(i) + P_{c_0}(j) + 1) >> 1)$$

$$Cr = clip((P_{c_1}(i) + P_{c_1}(j) + 1) >> 1)$$

예측 파라미터 $D_1(i)$, $D_2(i)$, $E_1(i)$, $E_2(i)$, $F_1(i)$, $F_2(i)$, L_1 , L_2 및 Flag의 정보는 미리 동화상 부호화장치와 복호화장치 사이에서 결정된 값, 또는 프레임, 필드 및 슬라이스라고 하는 미리 결정된 부호화 단위에서, 부호화 데이터와 함께 부호화되어 동화상 부호화장치로부터 복호화장치로 전송됨으로써, 양 장치에서 공유된다.

부호화 대상 화상이 프레임 구조의 화상인 경우에는, 움직임 보상 예측에서 이용되는 참조 화상도, 참조 화상인 복호화가 끝난 화상이 프레임 구조이든지 필드 구조이든지에 관계 없이 프레임으로서 관리되어 참조 화상번호가 할당된다. 동일하게, 프로그램 대상 화상이 필드 구조의 화상인 경우에는, 움직임 보상 예측에서 이용되는 참조 화상도, 참조 화상인 복호화가 끝난 화상이 프레임 구조이든지 필드 구조이든지에 관계 없이 필드로서 관리되어 참조 화상번호가 할당된다.

(인덱스 정보의 선택스에 대해)

도 11은 각 블록에 있어서 인덱스정보를 부호화하는 경우의 선택스(syntax) 예를 나타낸다. 우선, 각 블록에 대해 모드정보 MODE가 존재한다. 모드정보 MODE에 따라 인덱스 i의 값을 나타내는 인덱스정보 IDi와, 인덱스 j의 값을 나타내는 인덱스정보 IDj를 부호화할 것인지 아닌지가 결정된다. 부호화된 인덱스정보의 후에, 각 블록의 움직임 벡터정보로서 인덱스 i의 움직임 보상 예측을 위한 움직임 벡터 정보 MV1 및 인덱스 j의 움직임 보상 예측을 위한 움직임 벡터 정보 MV2의 부호화정보가 부기된다.

(부호화 비트스트림의 데이터 구조에 대해)

도 12는 1개의 참조 화상을 사용하여 예측 화상을 작성하는 경우의 블록 마다 구체적인 부호화 비트스트림(bit stream)의 예를 나타내고 있다. 모드정보 MODE에 계속하여 인덱스정보 IDi가 배치되고, 그 후에 움직임 벡터정보 MV1이 배치된다. 움직임 벡터정보 MV1은 통상 2차원의 벡터정보이지만, 모드정보에 의해 나타내어진, 블록 내부의 움직임 보상방법에 의해서는, 더욱이 복수의 2차원 벡터가 전송되는 경우도 있다.

도 13은 2개의 참조 화상을 사용하여 예측 화상을 작성하는 경우의 블록 마다 구체적인 부호화 비트스트림의 예를 나타낸다. 모드정보 MODE에 계속하여 인덱스정보 IDi, 인덱스 정보 IDj가 배치되고, 그 후에 움직임 벡터정보 MV1, 움직임 벡터정보 MV2가 배치된다. 움직임 벡터정보 MV1 및 움직임 벡터정보 MV2는 통상 2차원 벡터정보이지만, 모드정보에 의해 나타내어진, 블록 내부의 움직임 보상방법에 의해서는, 더욱이 복수의 2차원 벡터가 전송되는 경우도 있다.

또한, 상술한 선택스 및 비트스트림의 구조는 전체의 실시형태에 대해 동일하게 적용한다.

제4실시형태

다음으로, 도 14 및 도 15를 이용하여 본 발명의 제4실시형태에 대해 설명한다. 본 실시형태에서의 동화상 부호화장치 및 동화상 복호화장치의 전체적인 구성은, 제1실시형태와 거의 동일하기 때문에, 제1, 제2 및 제3실시형태와의 다른점만을 설명한다. 제3실시형태에서는 프레임 단위의 부호화와 필드 단위의 부호화의 전환을 화상(픽처) 마다 행하고 있지만, 제4실시형태에서는 매크로블록 마다 프레임 단위의 부호화와 필드 단위의 부호화를 전환한다.

매크로블록 마다 프레임 단위의 부호화와 필드 단위의 부호화를 전환하면, 동일 화상 내에서도 매크로블록이 프레임 단위로 부호화되는 경우와 필드 단위로 부호화되는 경우에서, 동일한 참조 화상번호가 다른 화상을 가리키는 것으로 된다. 그 때문에, 제3실시형태에서 이용한 도 9 및 도 10의 테이블로는 적절한 예측 화상번호를 작성할 수 없는 가능성이 있다.

이 점을 해결하기 위해, 본 실시형태에서는 도 2 중의 예측 파라미터 제어기(203)에 있어서, 도 14 및 도 15에서 나타낸 바와 같은 참조 화상번호와 예측 파라미터의 조합 테이블이 준비된다. 매크로블록이 필드로 부호화되는 경우에는, 도 14 및 도 15의 테이블에 나타낸 바와 같이, 해당 매크로블록이 프레임 단위로 부호화되는 경우에 사용되는 참조 화상번호(참조 프레임 인덱스번호)에 대응하는 예측 파라미터와 동일한 예측 파라미터를 이용하는 것으로 한다.

도 14는 해당 매크로블록이 필드 단위로 부호화되는 경우에서, 부호화 대상 화상이 톱 필드(top field)인 경우에 사용되는 테이블을 나타낸다. 필드 인덱스 열의 상단의 행은 톱 필드에 대응하고, 하단의 행은 보텀 필드(bottom field)에 대응하고 있다. 도 14에 나타낸 바와 같은 프레임 인덱스 j와 프레임 인덱스 k의 관계는 톱 필드에서는 $k=2j$, 보텀 필드에서는 $k=2j+1$ 으로 된다. 참조 프레임번호 m과 참조 필드번호 n의 관계는 톱 필드에서는 $n=2m$, 보텀 필드에서는 $n=2m+1$ 으로 된다.

도 15는 해당 매크로블록이 필드 단위로 부호화되는 경우에서, 부호화 대상이 보텀 필드인 테이블을 나타내고 있다. 도 14의 테이블과 동일하게, 필드 인덱스 열의 상단의 행은 톱 필드에 대응하고, 하단의 행은 보텀 필드에 대응하고 있다. 도 15의 테이블에서는 프레임 인덱스 j와 필드 인덱스 k의 관계는 톱 필드에서는 $k=2j+1$, 보텀 필드에서는 $k=2j$ 로 된다. 이와 같이 하는 것으로, 동위상의 보텀 필드에 대해 필드 인덱스 k로서 작은 값이 할당된다. 참조 프레임번호 m과 참조 필드번호 n의 관계는 도 14의 테이블과 동일하다.

해당 매크로블록이 필드 단위로 부호화되는 경우, 도 14 및 도 15에 나타난 테이블을 이용하여 프레임 인덱스와 필드 인덱스가 인덱스 정보로서 부호화된다. 한편, 해당 매크로블록이 프레임 단위로 부호화되는 경우에는, 인덱스 정보로서는 도 14와 도 15의 테이블에 공통인 프레임 인덱스 만이 인덱스 부호화된다.

본 실시형태에 있어서, 1개의 테이블로 프레임과 필드의 예측 파라미터의 할당을 행했지만, 1개의 화상 또는 슬라이스로 프레임용의 테이블과 필드용의 테이블을 별도로 준비해도 된다.

더욱이, 상술한 각 실시형태에 있어서는, 블록 단위의 직교변환을 사용한 동화상 부호화/복호화 방식의 예로 설명했지만, 예컨대 웨이블릿 변환(wavelet transformation)과 같은 다른 변환수법을 이용한 경우에도 상기 실시형태에서 설명한 본 발명의 수법을 동일하게 적용할 수 있다.

본 발명에 따른 동화상 부호화 및 복호화의 처리는 하드웨어(장치)로서 실현해도 되고, 컴퓨터를 이용하여 소프트웨어에 의해 실행해도 된다. 일부의 처리를 하드웨어로 실현하고, 다른 처리를 소프트웨어에 의해 행해도 된다. 따라서, 본 발명에 의하면 상술한 동화상 부호화 또는 복호화처리를 컴퓨터로 행하게 하기 위한 프로그램 또는 그 프로그램을 격납한 기억매체를 제공하는 것이 가능하다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명의 동화상 부호화/복호화방법 및 장치는, 특히 패이드 화상이나 디폴밍 화상과 같은 시간적으로 휘도가 변화하는 동화상을 부호화 및 복호화하는 화상처리분야에 적용하고 있다.

장구의 범위

청구항 1

동화상신호에 대한 예측 화상신호의 오차를 나타내는 예측 오차신호, 움직임 벡터정보 및, 적어도 1개의 참조 화상번호와 예측 파라미터의 조합을 나타내는 인덱스정보를 포함하는 부호화된 데이터를 복호화하는 단계와;

복호화된 인덱스정보에 의해 나타내어진 조합의 참조 화상번호와 예측 파라미터에 따라 예측 화상신호를 생성하는 단계; 및

상기 예측 오차신호 및 예측 화상신호를 이용하여 재생 동화상신호를 생성하는 단계를 구비하여 이루어진 것을 특징으로 하는 동화상 복호화방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 예측 파라미터는 가중치 계수와 오프셋 정보를 포함하고, 상기 예측 화상신호를 생성하는 단계는 상기 복호화된 인덱스 정보에 포함된 가중치 계수에 따라, 상기 인덱스 정보에 포함된 참조 화상번호로 표시된 참조 화상신호의 선형합을 계산한 후, 상기 인덱스정보에 포함된 오프셋을 상기 선형합에 가산하는 처리를 포함하는 것을 특징으로 하는 동화상 복호화방법.

청구항 3

동화상신호에 대한 예측 화상신호의 오차를 나타내는 예측 오차신호, 움직임 벡터정보 및, 지정된 참조 화상번호와 예측 파라미터의 조합을 나타내는 인덱스정보를 포함하는 부호화된 데이터를 복호화하는 단계와;

복호화된 상기 인덱스 정보로 지시된 상기 조합의 복호화된 참조 화상번호 및 예측 파라미터에 따라 예측 화상신호를 생성하는 단계; 및

상기 예측 오차신호 및 예측 화상신호를 이용하여 재생 동화상신호를 생성하는 단계를 구비하여 이루어진 것을 특징으로 하는 동화상 복호화방법.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 예측 파라미터는 가중치 계수와 오프셋 정보를 포함하고, 상기 예측 화상신호를 생성하는 단계는 복호화된 인덱스정보에 포함된 가중치 계수에 따라, 복호화된 참조 화상번호로 지시된 참조 화상신호의 선형합을 계산한 후, 상기 인덱스정보에 포함된 오프셋을 상기 선형합에 가산하는 처리를 포함하는 것을 특징으로 하는 동화상 복호화방법.

청구항 5

제1항 또는 제3항에 있어서, 상기 가중치 계수는 분모가 2의 멍승인 것을 특징으로 하는 동화상 복호화방법.

청구항 6

제1항 또는 제3항에 있어서, 상기 동화상신호는 프로그레시브 신호의 각 프레임에 대해 입력되는 화상신호 또는 인터레이스 신호의 2 필드를 머지(merge)함에 의해 얻어진 각 프레임에 대해 입력되는 화상신호이고, 상기 참조 화상번호는 프레임 단위의 참조 화상신호의 번호를 나타내는 것을 특징으로 하는 동화상 복호화방법.

청구항 7

제1항 또는 제3항에 있어서, 상기 동화상신호는 인터레이스 신호의 각 필드에 대해 입력되는 화

상신호이고, 상기 참조 화상번호는 필드 단위의 참조 화상신호의 번호를 나타내는 것을 특징으로 하는 동 화상 복호화방법.

청구항 8

제1항 또는 제3항에 있어서, 상기 동화상신호는 프로그레시브 신호의 각 프레임에 대해 입력되는 화상신호, 인터레이스 신호의 2 필드를 머지함에 의해 얻어진 각 프레임에 대해 입력되는 화상신호 및 인터레이스 신호의 필드 단위의 화상신호가 혼재한 신호이고, 상기 동화상신호가 상기 프레임 단위의 화상신호인 경우는, 상기 참조 화상번호는 프레임 단위의 참조 화상신호를 나타내고, 상기 동화상신호가 상기 필드 단위의 화상신호인 경우는, 상기 참조 화상번호는 필드 단위의 참조 화상신호를 나타내는 것을 특징으로 하는 동화상 복호화방법.

청구항 9

동화상신호에 대한 예측 화상신호의 오차를 나타내는 예측 오차신호, 움직임 벡터정보 및, 적어도 1개의 참조 화상번호와 예측 파라미터의 조합을 나타내는 인덱스정보를 포함하는 부호화된 데이터를 복호화하는 수단과;

복호화된 인덱스정보로 지시된 조합의 참조 화상번호와 예측 파라미터에 따라 예측 화상신호를 생성하는 수단 및;

상기 예측 오차신호 및 예측 화상신호를 이용하여 재생 동화상신호를 생성하는 수단을 구비하여 구성된 것을 특징으로 하는 동화상 복호화장치.

청구항 10

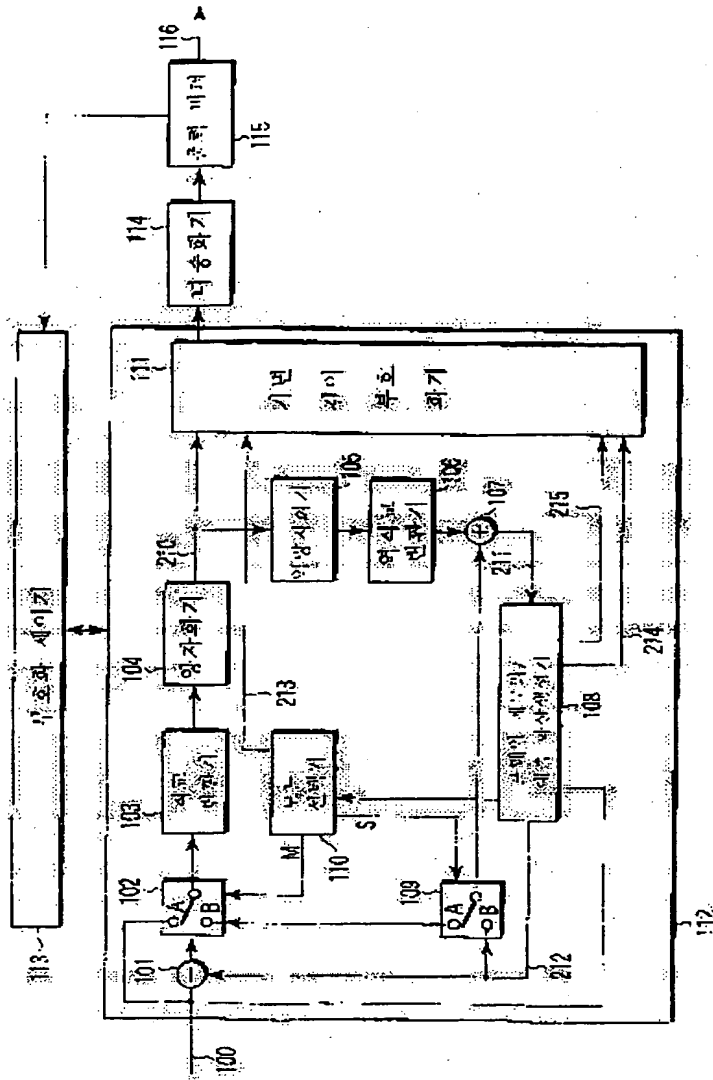
동화상신호에 대한 예측 화상신호의 오차를 나타내는 예측 오차신호, 움직임 벡터정보 및, 지정된 참조 화상번호와 예측 파라미터의 조합을 나타내는 인덱스정보를 포함하는 부호화 데이터를 복호화하는 수단과;

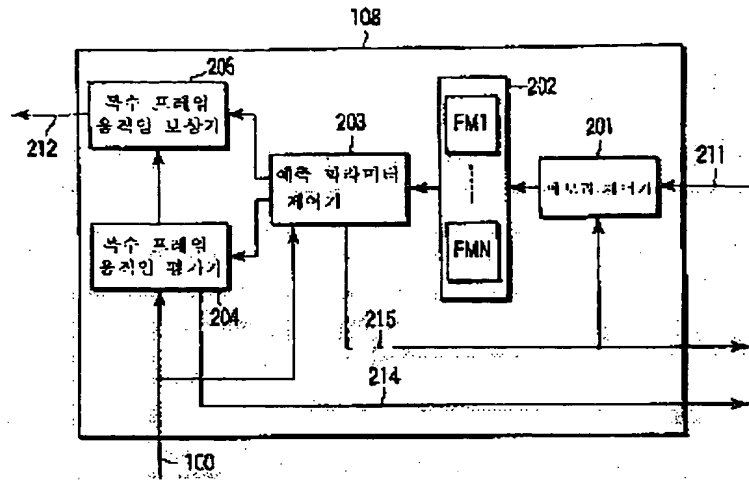
복호화된 상기 인덱스 정보로 지시된 상기 조합의 복호화된 참조 화상번호 및 예측 파라미터에 따라 예측 화상신호를 생성하는 수단 및;

상기 예측 오차신호 및 예측 화상신호를 이용하여 재생 동화상신호를 생성하는 수단을 구비하여 구성된 것을 특징으로 하는 동화상 복호화장치.

도 8

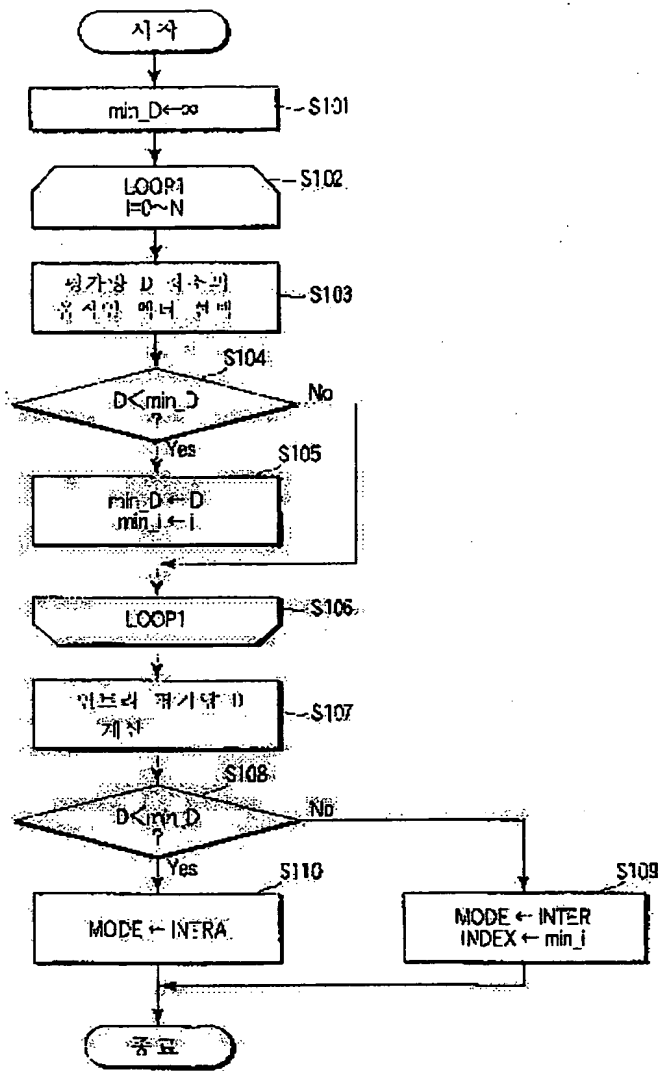
도 11



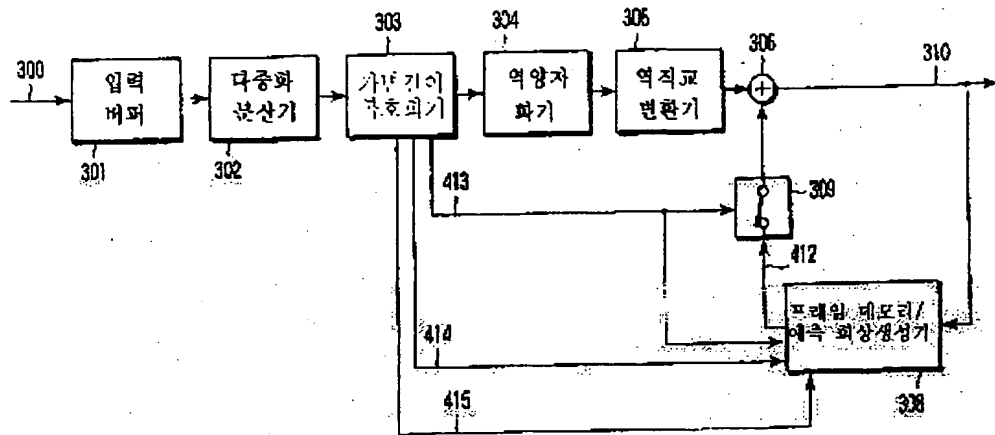


인덱스	운동 파라미터	예측 파라미터 (Y)	예측 파라미터 (Cb)	예측 파라미터 (Cr)
0	1	1,0	1,0	1,0
1	1,2	2,-1,0	1,0,0	1,0,0
2	1	5/4, 1/4	1,0	1,0
3	1,2	3/2,-1/2,0	1,0,0	1,0,0
4	2	1,0	1,0	1,0
5	3	1,0	1,0	1,0
6	4	1,0	1,0	1,0
7	5	1,0	1,0	1,2

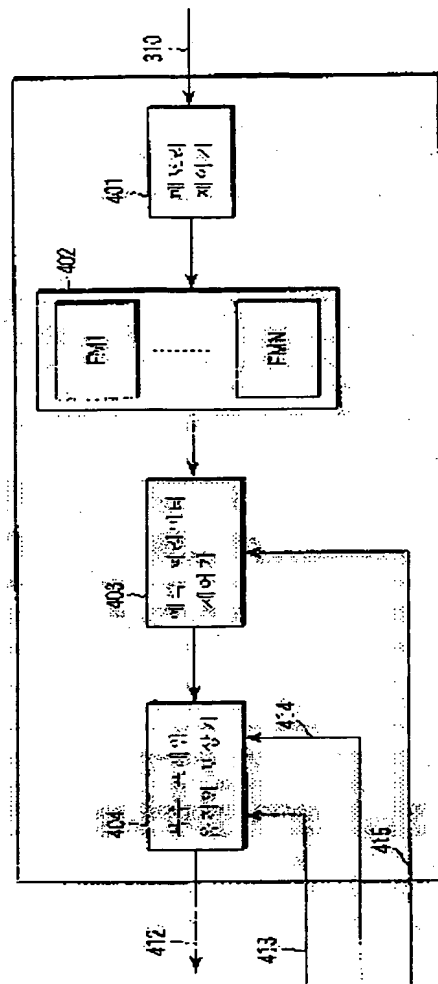
도 19A



S-P5



도 218



도 219

외역스	예측 파라미터(C)	예측 파라미터(Cb)	예측 파라미터(Cr)
0	1, 0	1, 0	1, 0
1	3/4, -10	1, 0	1, 0
2	5/4, 16	1, 0	1, 0
3	3/4, -20	1, 0	1, 0
4	5/4, 32	1, 0	1, 0

도 9A

인덱스	예측 파라미터 (Y)	예측 파라미터 (C_b)	예측 파라미터 (C_r)
0	1, 0, 0	1, 0, 0	1, 0, 0
1	2, -1, 0	1, 0, 0	1, 0, 0
2	$3/2$, $-1/2$, 0	1, 0, 0	1, 0, 0
3	$1/2$, $1/2$, 0	1, 0, 0	1, 0, 0
4	0, 1, 0	0, 1, 0	0, 1, 0

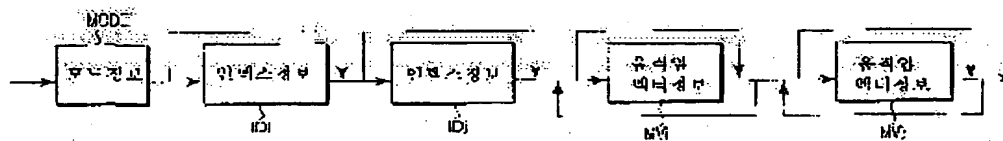
도 9B

인덱스 i	참조 화상 번호	위도신호				색차신호			
		Flag	예측 파라미터 Y		Flag	예측 파라미터 Cb		예측 파라미터 Cr	
			D1	D2		E1	E2	F1	F2
0	105	1	13	30	1	7	10	8	5
1	105	0			0				
2	104	1	3	50	0				
3	105	1	5	45	0				

도 9C

인덱스 i	참조 화상 번호	위도신호의 예측 파라미터 Y		
		Flag	D_1	D_2
0	105	1	13	30
1	105	0		
2	104	1	$3/2$	50
3	103	1	5	45

도 10



도면 12

MODE S	ID S	MV S	MV S
모드 정보	아이디 정보	인식된 객체 정보	움직임 패턴 정보

도면 13

MODE S	ID S	ID S	MV S	MV S	MV S	MV S	MV S
모드 정보	아이디 정보	인식된 객체 정보	움직임 패턴 정보	인식된 객체 정보	움직임 패턴 정보	인식된 객체 정보	움직임 패턴 정보

• $\omega_1 \neq \omega_2 \neq \omega_3 \neq \omega_4 \neq \omega_1$

도면 15

프레임 인덱스	필드 인덱스	참조 인덱스 번호	주소 인덱스 번호	제1신호			제2신호			
				Flag	제1 데이터 D1	제2 데이터 D2	Flag	제3신호		
								제3 데이터 E1	제3 데이터 E2	제3 데이터 E3
0	1	105	210	1	13	30	1	7	10	8
	0		211				0			5
1	3	105	210	0						
	2		211							
2	5	104	208	1	3	50	0			
	4		209							
3	7	103	206	1	5	46	0			
	5		207							